

Рис.1 Схема электрохимической ячейки: 1) огнеупорный кирпич, 2) термовата, 3) образец с 4 контактами, 4) держатель образца, 5) термопара.

Для измерения электропроводности используется четырёх контактный метод на постоянном токе. Ячейка выполнена из диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия, а на неё нанесены два кольца пористой платины, служащие в качестве электрохимического насоса. Внутреннее пространство отделено от окружающей среды и герметично. Это необходимо для создания разных парциальных давлений кислорода. Также в внутрь ячейки помещена термопара для измерения и контроля температуры.

### **КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА, НЕСТЕХИОМЕТРИЯ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$ ( $x=0 - 0.6$ )**

*Иванов И.Л., Цветков Д.С., Зувев А.Ю.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Перовскитоподобные, частично замещенные, кобальтиты празеодима-бария с общей формулой  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Me}_x\text{O}_{6-\delta}$  обладают значительной кислородной нестехиометрией и демонстрируют высокие значения кислород-ионной и электронной проводимости, что позволяет использовать их в качестве материалов для электродов твердооксидных топливных элементов и кислородных мембран.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния допирования по подрешётке кобальта на кристаллическую структуру, кислородную нестехиометрию и общую электропроводность кобальтитов  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$  ( $x=0 - 0.6$ ).

Синтез образцов  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$  ( $x=0 - 0.6$ ) осуществляли по глицерин-нитратной технологии.

Фазовый состав образцов анализировали методом рентгенофазового анализа при комнатной температуре (в  $\text{K}\alpha$ -излучении меди ( $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$ ) в интервале углов  $10^\circ \leq 2\theta^\circ \leq 90^\circ$ . Кристаллическую структуру кобальтитов изучали методом высокотемпературного рентгеноструктурного анализа «in situ» в температурном интервале  $25 \leq T, ^\circ\text{C} \leq 1000$  на воздухе. Нагрев и охлаждение образца до исследуемой температуры проводили со скоростью  $200 ^\circ/\text{час}$ . Съёмку проводили сначала в режиме нагрева, а затем охлаждения образца, для того чтобы проверить равновесность получаемых данных. Рентгенофазовые и рентгеноструктурные исследования проводили на дифрактометре Inel Equinox 3000 с высоко-

температурной приставкой Anton Paar НТК 16N. Уточнение параметров элементарных ячеек  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$  ( $x=0 - 0.6$ ) проводили методом полнопрофильного анализа Ритвельда в программе Rietica 2.1

Относительную кислородную нестехиометрию измеряли методом кулонометрического титрования в интервале температур  $750 - 1050^\circ\text{C}$  и в диапазоне парциального давления кислорода  $-5 \leq \text{Log}(\text{PO}_2/\text{atm}) \leq -0.7$ . Абсолютное значение кислородной нестехиометрии определено методом термогравиметрии в токе водорода.

Общую электропроводность измеряли 4-контактным методом на постоянном токе в интервале температур  $750 - 1050^\circ\text{C}$  и в диапазоне парциального давления кислорода  $-5 \leq \text{Log}(\text{PO}_2/\text{atm}) \leq -0.7$ .

В результате установлено, что все образцы  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$  ( $x=0 - 0.6$ ) в интервале температур  $25 \leq T, ^\circ\text{C} \leq 1000$  на воздухе не претерпевают фазовые переходы со сменой пространственной группы. Выявлено увеличение содержания кислорода в оксидах с увеличением содержания железа. Общая электропроводность снижается с увеличением содержания железа.

## **ТВЕРДОФАЗНЫЕ РЕАКЦИИ В ПРИРОДНОЙ СИСТЕМЕ ГАЛЛУАЗИТ – АНТИГОРИТ – ОБСИДИАН**

*Мамедова Г.А.*

Институт природных ресурсов

AZ 7000, г. Нахичевань, пр. Гейдара Алиева, д. 76

Твердофазные реакции между природными компонентами галлуазит - антигорит - обсидиан проводились в температурном интервале  $20 - 1000^\circ\text{C}$ . С целью изучения процессов термических превращений в системе обсидиан (Об) – антигорит (А) – галлуазит (Г) приготовлены следующие соотношения компонентов (в вес. %): Об:А:Г = 80:10:10; 70:20:10; 60:30:10; 70:10:20; 60:20:20; 50:30:20; 50:20:30. Тщательно перемешанная смесь подвергается термической обработке при  $1000^\circ\text{C}$  в течение 30 мин. После термообработки производились охлаждения композиций на воздухе.

Результаты экспериментов показывают, что продукты термического превращения исходных смесей во всех соотношениях получены в виде спека. Химический состав продуктов термоллиза в системе Об-А-К определили рентгеноспектральным методом анализа. В твердом состоянии между обсидианом, антигоритом и галлуазитом термическое превращение протекает по иному направлению. Из этих реакций следовало бы ожидать сначала образование метагаллуазита – продукта термоллиза